PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

08-118147

(43)Date of publication of application: 14.05.1996

(51)Int.CI.

B23H 1/02

B23H 7/04

(21)Application number : 06-260490

(22)Date of filing:

25.10.1994

(71)Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(72)Inventor: YAMADA HISASHI

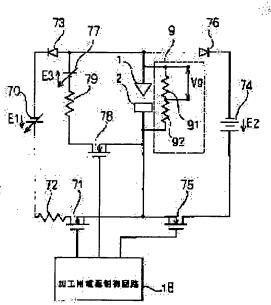
SATOU SEIJI MAGARA TAKUJI

(54) MACHINING POWER SUPPLY CONTROL DEVICE FOR WIRE ELECTRIC DISCHARGE **MACHINE**

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable the quick detection of abnormal electric discharge in machining gap without generating the dispersion of time by providing a short circuit discriminating circuit for detecting a short-circuit state between a workpiece and an electrode during the on period of a switch circuit.

CONSTITUTION: A control circuit is provided to control electric discharge generated between a workpiece 2 and an electrode 1 by performing the alternate on control of a first switch circuit 71 and a third switch circuit 78. The voltage rise of a third power supply 72 is detected during the on period of the third switch circuit 78 so as to discriminate the short-circuit state at the time of the third switch circuit 78 being off and the first switch circuit 71 being on. The short-circuit state is also discriminated by detecting the voltage rise of the third power supply 77 in a spot enabling the correct recognition of the voltage rising state of the third power supply 77 in the on period of the third switch circuit 78.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3252622

[Date of registration]

22.11.2001

[Number of appeal against examiner's decision

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

許公報 (A) 华 噩

4 22

(11)特許出觀公司泰舟

特開平8-118147

(43) 公曜日 平成8年(1996) 5月14日

				-		We have been a second
(51) Int.C.		如例記号	裁別記号 庁内整理番号		FI	拉格敦永超
B 2 3 H	1/02	ပ				
		Ω				
	7/04	2				

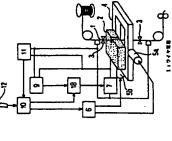
審査請求 未離水 酸水項の数5 01 (全 17 頁)

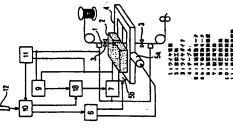
(21)出联络号	特國平6 —260490	(71) 出版人 000005013	000006013
			三菱略值株式会社
(22) 併取日	平成6年(1994)10月26日		東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
		(72) 発明者	山田 久
			名古园市東区矢田南五丁目1番14号 三遊
			想描株式会社名古里製作所内
	,	(72) 死明者	佐藤 清彦
			名古屋市東区矢田南五丁目1番14号 三菱
			重排株式会社名古国製作所内
		(72) 発明者	英術 卓可
			名古屋市東区矢田南五丁月1番14号 三菱
			電視株式会社名古風製作所內
-		(74) 代理人	(74)代理人 弁理士 高田 守 (外4名)

(54) 【躬敗の名称】 ワイヤ故義加工機の加工機関制制制制制制

[目的] ワイヤ放電加工装置において、価間の短絡状 り、ワイヤ断線を回避するとともに加工速度の向上を図 **患を的策に検出し、さらに短格状態を解消することによ**

ワイヤ価価1と前記被加工物2との間に接供 イッチ回路71と抵抗器72との第1の直列回路と、両 の直列回路部と、上記第1のスイッチ回路71及び第3 された年1の亀通10と放縄を認発するための第1のス 法に前記第1の電波70と逆価性に接続された第3の電 **概77と第3のスイッチ回路78と抵抗器79との第3** 上記材加工物と上記電極の間に断約的な放電を発生させ **る制御回路と、第3のスイッチ回路がオンしてかち次に** 第1のスイッチ回路がオンするまでの期間に、上記核加 L物と上記電極の短格状態を検出する短絡判別回路とを のスイッチ回路78の両者を拼他的にオンオフ制御し、 (#ED)





特許額水の範囲)

【静水項1】 被加工物と所定間隔離して対向配置され

この電価と上記物加工物との間に接続された第1の電源

生に接続された第3の電湖及び第3のスイッチ回路から 上記校加工物と上記電極との間に、上記第1の道列回路 だ対して並列に接続され、かつ第1の種頭に対して逆極 及び第1のスイッチ回路からなる第1の直列回路と、 なる第3の直列回路と L記算1のスイッチ回路及び第3のスイッチ回路の両者 を交互にオン制御し、上記被加工物と上記電極の間に発

動の短格状態を検出する短格判別回路と、を備えたこと ヶチ回路がオンしている期間中、上記被加工物と上記電 第1のスイッチ回路がオフした後、再度との第1のスイ ッチ回路がオンするまでの間であって、かつ舞3のスイ を特徴とするワイヤ放電加工機の加工電源制御装置 生する放電を制御する制御田路と、

【静本項2】 短格判別回路は、上記第3のスイッチ回 で可変数定可能な時間に前記被加工物と前記電極とが短 「静水項3 】 域加工物と所定国隔線して対向配置され 路がオンしている期間の所定時間において、その期間内 各代感であることを判別することを特徴とする額求項第 現記載のワイヤ紋電加工機の加工電源制御装置。

この電価と上記校加工物との間に接続された第1の電弧 上記校加工物と上記電儀との間に、上記第1の値列回路 **に対して並列に接続され、かり第1の鑑徴に対して逆極** 及び第1のスイッチ国路からなる第1の直列国路と、 た背倒と

生に接続された第3の電源及び第3のスイッチ回路から 上記算1のスイッチ回路及び第3のスイッチ回路の両者 なる第3の直列回路と.

を交互にオン制御し、上記協加工物と上記電衝の間に放 上記技加工物と上記電価との故電が正常か異常かを検出 4を発生させる制御回路と. 13放電状態料別回路と

たことを特徴とするワイヤ放電加工機の加工電源制御換 この放電状態料別回路により、異常放電が連絡して発生 していると判断された際に、所定時間上記第1及び第3 のスイッチ回路の両者を交互にオン制御した後に、第3 のスイッチ回路を停止するスイッチ制御回路と、を備え

「静水項4】 校加工物と電価との間に、第1の直列回 路に対して並列に接続され、かつ上記電極に第1の電腦 と同極性の電位を印加する第2の電腦と第2のスイッチ 回路との第2の直列回路を備え、

上することを特徴とする制水項第1項または第2項記載 上記短格判別回路により、前記被加工物と前配電極とが により、所定時間上記第1及び第3のスイッチ回路の両 首を交互にオン制御した後に、第3のスイッチ回路を停 固格状態であることを判別した際に、スイッチ制御回路

The state of the s

特開平8-118147

3

のワイヤ故電加工機の加工電源制御共配。

【朝水項5】 所定時間中に第2の直列回路に供給する XI工電波のピーク値を変更制御することを特徴とする時 **杉項第4項配載のワイト飲売加工機の加工名源制御技**

[発明の詳細な説明]

[000]

[産業上の利用分野] この発明はワイヤ放電加工装置に **系わり、ワイヤ断模を防止して加工速度を向上させるワ** イヤ放電加工機の加工電遊制御装置に関する。 2

近を両極性のバルス電源により交互に印加する従来の ワイヤ故電加工装置を示すプロック図である。図におい て、1はワイヤ結婚、2はワイヤ結婚1に所定問院保力 **C配置された被加工物、3は上部および下部でワイヤ電** るX輪锯勘モータ、5 bは被加工物2をY輪方向に移動 させるY輪駆動モータ、GはX軸駆動モータ58および 4号公報に配載されている。ワイヤ電極に負電圧及び正 图1をガイドするワイヤガイド、4は1枚加工物2を栽屋 するテーブル、5gは被加工物2をX軸方向に移動させ Y軸昭動モータ5bを制御する軸駅動制御装置、7は7 を供給する加工用電弧、8は加工用電源1のスイッチン が動作を制御する加工用電源制御回路、9は低間におけ る加工電圧を検出する電圧検出回路、10は輪駆動制御 は加工中の平均電圧を検出する平均電圧検出回路、12 はNC制御装置10に入力される加工程路情報及び加工 従来の技術] 図13は、例えば特開平4-20101 イヤ塩価1と被加工物2との加工可能に放電電流パルス 電気条件パラメータ等を表わすNCプログラムである。 校置 6 に軸移動指令を送出し、かつ加工用電遊制御回覧 8に加工条件パラメータを送出するNC制御装置、1 0002 2

【0003】図14は、加工用電磁1の回路構成を詳細 に示す接続回路図である。図において、70は比較的低 電圧の出力電圧 51 を可変に数定し、供給する第1の直 資電級、75は例えば半導体スイッチから構成される第 2のスイッチ回路、78はダイオードで、これら第2の 直流電弧74、第2のスイッチ回路75、及びダイオー F76によりワイヤ電価1と技加工物2との間に第2の **ぱ半導体スイッチである第3のスイッチ回路、79は常** で、これら第1の直流電源70、第1のスイッチ回路7 ている。74は高電圧の出力電圧E2を有する第2の直 **役定でき、上記第1の直流電源70及び第2の直流電源 倉制限抵抗器で、これら第1の直流概拠70、第1のス ヤ電低 』と域加工物 2 との間に第 1 の直流回路を形成し** 直途回路を形成している。77は出力電圧E3を可変に / 4の逆極性の電圧を持つ第3の直流電腦、78は例え 強電道、7.1は例えば半導体スイッチである第1のスイ . 電流制限抵抗器72及びダイオード73によりワイ イッチ回路71、電流制限抵抗器72及びダイオード7 ッチ回路、72は電流制限抵抗器、73はダイオード ŧ

€

特別平8-118147

直流電荷10の正衡は、電流制限低抗器12を介して第 13のカソードに接続され、ダイオード73のアノード はワイヤ電極1に後続されている。これに対し、第1の チ回路7 1のゲートは加工用電源制御回路8に接続され 知御回路8に接続されている。 第3の直流電波77の正 のスイッチ回路78のドレインは被加工物2に、第3の [0004]第1の直流電源70の負債は、ダイオード |のスイッチ回路7||のドレインに接続され、第1のス イッチ回路71のソースは被加工物2に、第1のスイッ ている。第2の直流電弧74の負極は、ダイオード76 のカソードに接続され、ダイオード76のアノードはワ イヤ英街Iに接続されている。これに対し、第2の直流 電海74の正極は、第2のスイッチ回路75のドレイン 物2に、第2のスイッチ回路75のゲートは加工用電磁 第3の直波電阀17の負価は、電波制限抵抗器79を介 して第2のスイッチ回路78のソースに接続され、第3 スイッチ回路78のゲートは加工用電源制御回路8に接 に接続され、第2のスイッチ回路75のソースは被加I 断は、ワイヤ価値1に接続されている。これに対して、 あされている.

作盤(図示せず)により、加工経路情報および加工電気 [0005] 次に従来のワイヤ放電加工装置の動作につ 2が記録されたテーブまたはフロッピディスクまたは操 条件パラメータが入力される。入力された加工電気条件 パラメータは、加工用電源制御回路8に出力され、この 加工用電気制御回路8において、入力された加工電気条 休止時間等を持った駆動信号を発生し、加工用電纜1を 虹節する。加工用毛織りはてれる駆動信号によって駆動 され、所定の電流パルスが協加工物2の上部および下部 でワイヤガイド3により保持されたワイヤ電伍1と被加 スがワイヤ電桶1技加工物2との加工間階に供給される とともに、加工間敷に一般には水または水系の加工液が 工物2との加工間酸に供給される。この所定の電流パル いて説明する。NC制御装置10にはNCプログラム1 **中スシメータに描しき、所定の結成パーク、パルス幅、 呉給されることによってワイヤ放電加工が行われる。**

【0006】図15は、ワイヤ放電加工装置の回路動作 は加工関駁の電圧波形、(b)は加工関酸に流れる電流 イッチ回路78のタイミングTR3を示す信号被形を示 **슔形、(c)は第1のスイッチ回路71のタイミングT** R 1 を示す信号波形、 (d) は第2のスイッチ回路75 のタイミングTR2を示す信号波形、(e)は第3のス している。CCで、信号液形(c). (d)及び(e) **を示すタイミングチャートである。図において、(a)**

8

が"1"時に、第1のスイッチ回路71、第2のスイッ |のスイッチ回路7||のタイミングTR||により比較的 第1のスイッチ回路71がONした後、放電が開始され るまでの加工間階の電圧は、第1の直流構成70の直流 **電圧E1まで上昇し、放電開始と共に加工間隙の電圧は** アーク電位まで低下する。この放電開始と同時に、第2 のスイッチ回路75がONされ、第2の直流電源74に より加工電流が供給されると、図15(b) 化示したよ の後、第1のスイッチ回路71が0FFになると、第3 F. 加工樹酸塩圧Vgとする)は図15 (g) に示され るように、第3の直流電源77の直流電圧 3まで直流 電圧1と逆極性側に上昇する。その後、第3のスイッ が再度ONになり、上述した動作をくり返し、放電加工 **ろに加工間限の循道波形は、所定の勾配で電流が増加す** 5. 所定時間 (図15 (c) で示される"1"の期間) チ回路78か0FFになると、第1のスイッチ回路7 F回路75及び第3のスイッチ回路78をONさせる。 氏電圧の直流電波E1を加工間線に印加する。すると のスイッチ回路78が0Nされ、加工間隙の電圧(以 [0007]図14の加工用電源7の回路において、

である分圧用抵抗器 91の両端に発生する加工間隙電圧 VBに比例した平均電圧を検出し、この平均電圧に基づ いて電板」と故加工物2との相対位置を一定に維持する ように電価しまたは被加工物2の送り制御を行う。すな または被加工物2の送り速度を増大させ、平均電圧が所 を行い、加工経路情報に基づき駆動制御装置8に位置決 **め指令を出力し、X軸駆動モータ5aねよびY軸駆動モ** (0008)平均電圧検出回路11は、電圧検出回路9 定値以下の場合には電衝1または被加工物2の送り速度 を減少させるよう、NC装配12により送り速度の消算 -ク5bによりテーブル4の位置決め制御をおこなうこ わち、検出した平均電圧が所定値以上の場合には電衝! とにより所望の形状が加工される。

向上させるために、加工電流を多く供給する必要がある 数を高くする等して対応していた。しかしながち、この よるワイヤ電価と被加工物との直接接触(以下、短絡状 く、短格電流によりスラッジが引きつけられ、短格状盤 が維続しやすいので、加工電流の供給を停止することが 【0008】従来の故種加工装置では、故電加工速度を ため、スイッチ回路を非常に短い幅でON/OFFして 汝電一発一発の電流ピーク値を大きくしたり、放電周波 ような場合には、一般に維統性のある異常放電と呼ばれ るワイヤ電価と被加工物間におけるスラッジの介在等に 態と称す)、ワイヤ電価と核加工物との極間の間隙が異 生する故名(以下、即故名と称す)が発生しやすく、加 エが不安定になりやすい。 形彫り故郷加工橋の場合にお いては、スラッジの介在により短は状態になることが多 **常に狭くなったために無負値時間がほとんど無くして男** 短格状態を解消するのに有効であることが知られてい

物の接触であると考えられる。そのため、短格状態に過 5。これに対し、ワイヤ位電加工機の場合にはワイヤ電 にはワイヤ価値が放加工物から隔離するだけの電流を流 **風は枚組反発力あるいは加工液の影響で造しく極助して** いるため、短格状態はこの直接的なワイヤ電衝と被加工 大な高波を供給するとワイヤ電極の過度上昇が特に大き くワイヤ断線が発生しやすい反面、短格状態を解消する

する技術の一つとして、例えば、特別昭57-1385 【0010】従来、短格状態を検出して加工電流を制御 牧電発生時の電圧を検出し、アーク電位以下の基準電位 と比較することにより短格状態を検出する技術が関示さ 3 | 母公報ねよび特開昭5 9 -- 1 9 6 3 3 号公報には、

ば、特開昭81-88770号公報には異常放電が所定 個数連続したら正常放電が発生するまで休止時間を拡大 [0011] さらに、放電集中の回避手段として、例え して放電を別の場所に分散させる技術が関示されてい

00121

る際に、放電発生時の加工間際電圧を検出し、所定の電 位である基準電位と比較していた。そのため、短格また (発明が解決しようとする課題)上記のような従来のワ イヤ放電加工機の加工電源装置では、短路状態を検出す は故電状態を判別するためには、一般に

(E0:鳥湖路田,R:鳥浴岩湖瓶坑笛、C:衛君洋斑 E0 (1-exp (-1/(RC)))

で表される加工間隙電圧値を検出する必要があるが、そ の検出には、無負荷電圧を印加する回路中の電流制限抵 位まで立ち上がったどうかで短格又はアーク状態を判別 が、電流制限抵抗値が小さく、第1の直流電源の電圧の 抗、第1の直流電源の電圧の大きさにより、電圧が基準 高いものは、電圧勾配が急峻であり、比較的短い時間で 基準電位まで立ち上がる。このように、従来の短格また は放電状態を検出する手段では、加工間隙電圧が基準電 う。例えば、私治制限抵抗値が大きく、第1の値流転過 の電圧の低いものは、電圧勾配は様やかに上昇し、基準 するため、検出までの時間にバラッキが生じてしまい、 電位まで立ち上がるのに時間のバラッキが生じてしま 電位まで立ち上がるのに多くの時間がかかってしまう 時間がかかる問題点がある。

段を、休止時間中に無負荷電圧と逆極性の電圧を印加す し、よちに異常故郷が解消するまで待つことになるため 加工遺産を向上させることができない問題点がある。さ 5にまた、休止時間を拡大してワイヤ断線を回避する手 異常放電が所定個数連続したら正常放電が発生するまで 休止時間を拡大して放電を別の場所に分散させると、異 [0013]また、従来の異常故電の回避手段として、 常放電が発生している間は供給される平均電流が低下

る両価性バルス電源に採用した場合では、異常放電状態 1休止時間中にも逆傷性の電圧が印加されるため異常故 名が総铣するといった別の問題点があった。 [0014] 本発明は、上述のような問題を解決するた めになされたものであり、第1の目的は、時間のパラツ **キを生じることなく、加工間隙の異常放電を素卓く検出** の検出を正確に行えるワイヤ放電加工機の加工電源制御 **るワイヤ放電加工機の加工電機制御数値を得るものであ** 5. さらにまた、第4の目的は、素早く加工間隙の異常 牧馬を被出して、異常故職に対応した適正な鬼流を供給 **することのできるワイヤ故地加工機の加工権遊制御技器** を得るものである。 第2の目的は、加工閻殿の異常故篭 装置を得るものである。また、第3の目的は、異常放電 でき、かつ加工速度が向上するワイヤ放電加工機の加工 の梃铣を素早く解消し、加工速度が向上することができ **塩湖刺回装置を得るものである。**

【課題を解決するための手段】この発明に係るワイヤ放 **発加工機の加工電源制部装置は、被加工物と所定間隔離** して対向配置された電極と、この電極と上記技加工物と の間に接続された第1の電源及び第1のスイッチ回路か 5なる第1の道列回路と、上記被加工物と上記電極との 間に、上記第1の直列回路に対して並列に接続され、か **り第1の電源に対して逆価性の電荷を持つ第3の電源及** び第3のスイッチ回路からなる第3の直列回路と、上紀 **育1のスイッチ回路及び第3のスイッチ回路の両者を交** 互にオン制御し、上記被加工物と上記集伍の間に発生す 5枚電を制御する制御路回と、第1のスイッチ回路がオ つした後、再度この第1のスイッチ回路がオンするまで の晒であった、かし無3のスイッチ回路かインしたころ 阿闍中、上記被加工物と上記電極の短絡状態を検出する 2

[0018]また、短格判別回路は、上記第3のスイッ **ド回路がオンしている物間の所定時間において、その期** 間内で可変設定可能な時間に前記技加工物と前記電伍と が短枯状盤であることを判別するようにしたものであ、 短格料別回路とを備えたものである。

[0017]また、この発明に係るワイヤ放電加工機の 加工電源制御技置は、被加工物と所定間隔線して対向配 置された電極と、この電核と上記材加工物との間に接続 の直列回路と、上記被加工物と上記載機との間に、上記 第1の直列回路に対して並列に接続され、かつ第1の電 **ゥチ回路及び第3のスイッチ回路の両者を交互にオン制** 即し、上記被加工物と上記電極の間に放電を発生させる ||匈回路と、上記技加工物と上記常価との放電が正常か 異常かを検出する放着状態判別回路と、この放塩状態料 8項四路により、異常放着が連続して発生していると判断 駅に対して逆極性の電荷を持つ第3の電波及び第3のス イッチ回路からなる第3の直列回路と、上記第1のスイ された第1の亀御及び第1のスイッチ回路からなる第1 8

された際に、所定時間上記算1及び第3のスイッチ回路 の両者を交互にオン制御した後に第3のスイッチ回路を **浄止するスイッチ制御回路と、を値えたものである。**

[0018]さらに、被加工物と転伍との間に、第1の イッチ阿路との第2の直列回路とを備え、上起短格判別 回路により、前記波加工物と前記電価とが短格状態であ イッチ回路の両者を交互にオン制御した後に第3のスイ の電源と同価性の電位を印加する第2の電源と第2のス ることを判別した際に、所定時間上記算1及び第3のス **顔列回路に対して並列に接続され、かつ上記電衝に第1** ッチ回路を伊止するようにしたものである。

【0019】また、上記所定時間中に上記第2の直列回 路が供給する加工電流のビーク値を変更制御するように したものである。

[0020]

[作用] 上記のように構成されたワイヤ放電加工機の加 している期間に第3の電磁電圧の立ち上がりを検出する L電波制御装置においては、第3のスイッチ回路がオン ことにより、第3のスイッチ回路がオフされ、第1のス イッチ回路がオンされた時の短格状態を判別する。

[0021]また、第3のスイッチ回路がオンしている 期間のうち、第3の鑑顔電圧の立ち上がり状態を正確に 25歳できる他点において、第3の名頭電圧の立ち上がり を検出することにより短格状態を判別する。

回数の異常放電が連続して発生していると判断された際 【0022】また、異常放電の連絡回数を検出し、所定 に、異常故電を解消するために、異常故電の連続回数を その所定時間経過後に、第3のスイッチ回路を予め定め 後出している所定時間の固は通常通りオンオン制御し、 られた時間オフとする.

[0023]また、第3のスイッチ回路がオンしている 切断に第3の電波電圧の立ち上がりを検出することによ り、短格状態を素早く被出し、かつ、所定回数の短格状 態が連続して発生していると判断されると、短絡状態を 保済するために、第1、第2及び第3のスイッチ回路を 後は、上記第3または第1.第2及び第3のスイッチ回 所定時間の間は通常通りオンオフ制御し、所定時間経過 格を予め定められた時間オフとする。

【0024】また、第3のスイッチ回路がオンしている 関節に短棒状態を判別し、その判別結果により、短棒状 数では、第2の個列回路が加工回際に印加する加工電流

Ş

ピーク値を変更する。 0025

桟施倒1. 図1は、この発明の一実施例であるワイヤ飲 電加工機の構成を示すプロック図であり、図2は加工用 **高濃7の回路構成を詳細に示す後執回路図である。図に** おいて、1~7、8~12、71~78、91~92は る。18は従来装置の加工用電源制御回路8に相当し、 上記従来装置と同一のものであり、その説明を省略す

加工用電缆1のスイッチング動作を制御する加工用電缆

阿回路18の詳細を示す図である。図において、21は **令により、図4におけるT1の期間"1"、T2の期間** *0* となるパルスS1を発版する。22は第2のパル ルス発展器であり、パルスS1の立ち上がりかちて3の −ク発位より高くかつ第1の掲鎖70の結位より低く設 【0026】図3はこの発明の実施例1の加工用電源制 第1のパルス発版器であり、NC制御装置10からの指 間"1"となるパルスS2を発振する。23は第3のパ **阿加 "1" となるパルスS3を発振する。24は電圧検** 出回路9の出力である加工間敷電圧Vgと、放電時のア 定された第1の参照電圧V1とを比較する比較器、25 は〇R回路であり、入力側には比較器24の出力と第3 の発板器 2 3の出力が接続される。2 6は電流ピーク値 **ス発版器であり、パルスS1の立ち上がりからT3の数** R定卸である。

2

[0027] 福流ビーク値散定部26は、その内部に0 R回路25の出力を反転させるインバータ回路261

2の発版器22の出力信号S2が接続されたラッチ回路 262、入力にOR回路25の出力が接続され、このバ ンパータ回路265、人力をワンショットマルチバイブ レータ2 6 3及びインバータ回路2 6 5 とするA N D 回 4及びラッチ回路282とするAND回路387、AN ルスの立ち上がりのタイミングでそれぞれNC劇御装置 | 0 の指令によるON 1 ねよびON2 の規則 "1" とな るように発掘するワンショットマルチバイブレータ26 路268、入力をワンショットマルチパイグレータ28 D回路268、267かちの倫理和を取るOR回路26 Cp入力にインバータ回路201の出力、D入力には独 3、284、ラッチ回路262の出力Qに接続されたイ 8から構成されている。 2 유

268の出力むよび第1のパルス発振器21の出力信号 2 9 は短格状態検出部2 8 で検出された短格状態の回数 [0028] 27はNOR回路であり、入力はOR回路 S1 化接続されている。28は第3のスイッチ回路78 かよンしてから状に 年1のスイッチ回路10かまンする までの期間に、上記被加工物2と上記ワイヤ電極1の短 をカウントすることにより、第1の所定時間を作り出す **毎格カウント部、30は基準クロックのパルス時間をカ** ウントすることにより、第2の所定時間の間、第1のス イッチ回路71、第2のスイッチ回路74及び第3のス (ッチ回路78に対してオフとなる命令を行うバルス停 4.代燈を検出する短格判別回路である短格状態検出部、 上命令母である。

[0029] 短格伏燈検出部28は、塩圧検出回路9の 出力である加工間隙電圧Vgと、放電時のアーク電位よ り低く設定された第2の容服電圧V2とを比較する比較 替281、NAND回路27の出力信号の立ち上がりの タイミングで微笑時間T5の期間 "1" となるパルス信

86、AND回路286か5の信号と短体カウント部2 9内の一致比較回路292からの出力との論理和を取る トマルチパイブレータ282の出力をリセット(R)臨 子に接続されたフリップフロップ283、フリップフロ 4、インバータ回路284かちの出力信号及び第1のパ 比較器2 8 1の出力をセット (S) 値子に、ワンショッ ルス発版器の出力信号S1の制造機を取るAND回路2 85、フリップフロップ283の出力信号及び第1のバ ルス発版器の出力信号S1の論理例を取るAND回路2 号を発生するワンショットマルチパイブレータ282、 ップ283の出力信号を反転するインパータ回路28 OR回路287か5様成される。

n) Kカウンタ2 B 3かちの出力 (P 1~P n) が協構 [0030]また、短格カウント部29は、第1の所定 AND回路285からデータ人力増子へ接続され、かつ 時間に相当する短路の連続回数を予め数定する連続回数 OR回路287からリセット入力に接続されたカウンタ 293、一方の入力 (B1~Bn) に連続回数設定器2 8 1 かちの出力 (M 1 ~M n) 、他方の人力 (A 1 ~A され、両者の値が一致するか否かを比較する一致比較回 **設定器291、短絡の連続回数をカウントするために** 路292から構成される。

りには基準クロック(例えば数KHz~数百KHz)が 1833の出力 (Pl~Pn) が接続され、他方の入力 【0031】次に、パルス停止命令部30は、データ人 接続され、リセット入力に一致比較回路が接続されたカ **かンタ301、一方の入力(A1~An)にはカウンタ** (B1~Bn)には第3の所定時間に相当する基準クロ ックのパルス値を設定するパルス停止時間設定器303 2. S備子には一致比較回路302の一致出力が接続さ h. R 備子には一致比較回路302の一致出力が接続さ の出力 (M I ~Mn) が接続された一致比較回路30 hたフリップフロップ304から構成される。

フリップフロップ304の出力は、NOR回路27との [0032] バルス停止命令部30内のフリップフロッ ブ304の出力は、第1のパルス発振器21からの出力 諸号S1との論理債をAND回路31で取り、第1のス フリップフロップ304の出力は、構造ビーク設定部2 8内のOR回路268かちの信号と論理領を取り、第2 倫理領を取り、第3のスイッチ回路を駆動する信号TR イッチ回路71を駆動する信号TR1となる。同様に、 のスイッチ回路を駆動する信号TR2となる。さらに、

【0033】図4は、加工用電波動物回路18の回路制 作を示す動作タイミングチャートである。図において、 S1は第1のバルス発振器21によりT1の期間

れる信号、S3は第3のパルス発展器23により信号S "1"、T2の期間"0"となるように発掘されるバル ス信号、52は第2のパルス発版器22により信号51 の立ち上がりからT3の胡伽"1"となるように発極さ

か時に比較器24より"1"が出力される信号、55は | の立ち上がりからT4の期間 " i " となるように発版 hた加工関際の電圧値の分圧値Vgが参照電圧VI以上 OR回路25により信号S4と信号S3との論理和を取 った信号、SBは放電開始のタイミングつまり信号S5 される信号である。S4は電圧検出回路9により検出さ હ

特闘平8-118147

出力し、信号52が"0"ならば"0"を出力する信号 -0" かをラッチし、個号S2が"1" ならば"1" を の立ち下がりのタイミングで、信号52が"1"か

뭐

信号である。89はフリップフロップ304の出力信号 と、の倫理和を取った信号、S8は信号S1及び信号S 7の論理和の出力が「1」でない時に「1」を出力する [0034] S7は信号S5の立ち上がりのタイミング でそれぞれNC製御装置10の指令によるON1の製配 "1"となるように発展された信号及び信号6のインパ と、個号S5の立ち上がりのタイミングでそれぞれNC **刺御装置 10の指令によるON2の別間 "1"となるよ** - 夕回路265を経由した信号の倫理情を取った信号 **うに発版された信号及び信号6の論理済を取った信号** の信号波形である。 2

電源制御回路18の動作を説明する。第1のパルス発掘 2、第3のバルス発板器23は信号53を発版する。比 信号S4をOR回路25に出力する。OR回路25では **行われており、短絡状態が発生していない場合の加工用 EV1との関係が、V1≥Vgであれば、"1"となる** 信号S4と信号S3との倫理和を取った信号S5を電流 [0035]図3及び図4において、放電加工が正常に 較器24は、加工間隙電圧∨gと予め定められた参照電 器21は信号51、第2のバルス発版器22は信号S ピーク値散定部28に出力する。 믔

が"!"ならば"!"を出力し、信号S2が"0"なら はON2の期間『1』となるように発展された信号(図 [0036] 電波ピーク値設定部26内では、信号S5 力することにより、信号S5の立ち下がりのタイミング ば"0"を出力する信号SBを生成する。また、信号S れぞれNC創御装置10の指令によるON1の期間また タ263からの信号と信号6のインバータ回路256を 経由した信号の倫理様を取った信号(図示せず)と、ワ ンショットマルチパイプレータ284からの信号と信号 B静理債を取った信号(図示せず)との論理和をOR回 をインパータ2 8 1 を捏由させ、ラッチ回路2 6 2 ~ 人 て、信号52が"1"か"0"かをラッチし、信号52 5は、ワンショットマルチバイブレータ263及び26 4に入力され、信号55の立ち上がりのタイミングでそ 示せず)が生成される。ワンショットマルチバイブレー 第268が取り、信号S7を生成する。 6

[0037] Cの信号S7は、 相圧E1の印加から放電 (短格状態または即放艦) には、バルス幅ON2を選択 が発生するまでの無負荷時間が下3の期間以下の場合

8

SAMPLE PROPERTY OF THE

イブレータ282は、信号58の立ち上がりかちて5の 【0039】今回、短格は連携して発生していないと仮 284を介してAND回路285から出力される信号は る。また、比較器281は、加工間隙電圧Vgと第2の 果、常に出力"1"を出力し、次の逆極性電圧E3を印 加するタイミングまでデータを保持する。 フリップフロ 定すると、個号SBが入力されたワンショットマルチバ **参照電圧V2との比較の結果、加工間隙電圧Vgが第2** ることがない。したがって、一致比較回路292からの 出力は常に"0"となり、フリップフロップ304のS 猶子に出力され、フリップフロップ304からは常に信 の参照塩圧V2より低い塩位の時に"1"を出力し、フ リップフロップ283のS億子に出力する。 フリップフ ップ283の出力が熔に"1" たあるので、インバータ 第に"0"となり、カウンタ293をカウントアップす ロップ283では、R協子及びS協子の人力信号の枯 間 * 1 * をフリップフロップ283のR 槍子に出力す **身S9で示される"1"が出力される。**

【0040】AND回路31では、信号51と信号59の急度信を取り、第1のスイッチ回路71を駆動する信号TR1を生成する。同様にAND回路32では、信号S7と信号S9とにより第2のスイッチ回路75を駆動する信号TR2を生成し、AND回路33では、信号S8と信号S9とにより第3のスイッチ回路78を駆動する信号TR3を生成する。

(0041)次に、放電加工中の短路が連続して発生した状態において加工用電磁制節回路18の動作を図5の回路動作を示す動作タイミングチャートを用いて総列する。電流ピーク値数定部26内の回路動作は上近した契札機のと同一であるので説明は省略し、短格状態検出部28、短格かウント部29及びバルス停止命令部30回回路動作を主として説明する。図において、逆衛性電圧3を印加するタイミングである信号58の立ち上がりか

中に、加工間隙電圧Vgと第2の参照電圧V2とを比較 して、加工間隙塩圧Vgである逆極性塩圧E3が第2の ワンショットマルチバイブレータ282より生成し、フ リップフロップ283のR塩子に出力する。回時に、比 蚊器281では、第3のスイッチ回路78かオンされて かち次に第1のスイッチ回路71がオンするまでの期間 る。今回の説明では、放電加工中に短絡が連続して発生 する場合であるので、比較器281かちの出力信号は図 5における信号511のような波形となる。 ここで、信 号S11の波形において、"1"の関節は、逆衝性の電 **5徴/時間であるT5の類間"1"となる信号S10を 参照電圧V2未満となった時のみに、加工間際電圧Vg** が立ち上がった、つまり短格またはアーク状態でないと し、フリップフロップ283のS榼子に"1"を出力す 圧 3 が印加されているので、短格は発生していないと 1,2 S.

【0042】フリップフロップ283では、信号S10をR偏子に、信号S11をS偏子に入力することにより、第3のスイッチ回路がオンされている期間に出力されて信号S11のフィッチ回路がオンされている期間とに関す1のスイッチ回路71がインしている期間をでは保持する信号S12の反転出力と、バルス信号を開発を出力する。次に、A1の時間S12の反転出力と、バルス信号S1の逆環保未均もこと、バルス信号S1の逆環保未均らことが、第3のスイッチ回路がオンしてから次に第1のスイッチ回路がオンするまでの期間に加工間際の快速が超路またはアークであることを検出できるので、無負荷電圧の立ち上がり時間の遅れによる影響を受けず正確に検出でき

(0043) 次化、Cの信号S14のバルス出力をカウンタ293でおうシャ293でカウントする。CCで、カウンタ293 は、信号S12と信号S1の論題積を取った信号S13が「信号S13が「10分間またはカウンタ293出力と連続回数数定器291で予め定められている第1の所定時間に相当するのカンケ293が信号S1かとたものイルスをカウントしたカウント値(P1~An)と、建映回航空器29に出力した出力値(A1~An)と、建映回航空器29に出力した出力値(A1~An)と、建映回航空器29に出力した出力値(A1~An)と、建映回航空器28に出力した出力値(B1~Bn)とを比較し、一致した時のみ72の時間(B1~Bn)とを比較し、一致した時のみ72の時間(B1~Bn)とを比較し、一致した時のみ72の時間より短い時面「1」となる一致出力信号S15が出力される。CO-受出力信号S15により、カウンタ293

【0044】―歿出力信号SI5は、バルス停止命令部30に入力され、その内部のカウンタ30にをリセットし、基準クロックのバルスをカウントし、そのカウント

S

」) 道(P 1 ~P n)を一致比較回路302に出力する。

する。一致比較回路302では、カウンタ301からの とを比較して、一致したならば、T2の時間より短い時 間"1"となる第2の一致出力倡号をフリップフロップ 304に出力する。フリップフロップ304では、一致 ット/リセットを行い、信号SBaで示される信号を生 フロップ304の出力が"1"の時、すなわち、バルス R1、TR2、TR3の出力を"0"として、第1のス 方パルス停止時間設定器303は、予め定められたパル ス停止時間(第3の所定時間)に相当する基準クロック のバルス値 (M I ~M n) を一致比較回路302に出力 カウント値に魅づく値(A 1~An)とバルス停止時間 出力信号S15及び第2の一致出力信号に基づいて、セ 式する。 信号S9aは、インバータ回路を介して反転さ h. AND回路31、32、33に入力され、フリップ 停止時間数定器303に数定された所定時間1の知問T 政府語303かちのバルス値に禁力へ値(B1~Bn) イッチ回路71、第2のスイッチ回路75、第3のスイ ッチ回路18の名々の駆動を停止させる。

[0045] 上記実施例では第1~第3のスイッチ回路 を第1の所定時間経過後に第3の所定時間の期間のFF が継続して過大電流が潰れることによるワイヤ断線を防 のスイッチ回路のみを0FFするようにしてもよい。ま ッチ回路の両者のいずれか一方が常にオンとなるように ンするまでの間の全規間中の第3のスイッチ回路がオン となり、この期間で被加工物とワイヤ電船との短絡状態 **することにより、異常故篤を効果的に解消し、異常故籍** 止するようにしたが、高電流の加工電流を供給する第3 た、上記実結例では第1のスイッチ回路及び第3のスイ 文互にオン制御する例において説明したので、第1のス イッチ回路をオフした後、再度第1のスイッチ回路がオ を検出する構成となったが、本発明における第3のスイ ッチ回路をオフした後、再度第1のスイッチ回路がオン [0046]図8は短格が樹焼して上記動作が行われて **ゥチ回路のオン期間は上記全期間に限らず、第1のスイ** するまでの間の一部とし、この期間中に被加工物とワイ **ヤ電価との短格状盤を検出するようにしても良い。**

いるときの電流波形であるが、短線が研定個数建設し、 極間への電圧印加が停止された後、研定個数だり所定の ビーク値の短格電波が流れることになり、再度、短線が 所定個数速鉄したときは、再度極同への電圧印加が停止 させるといった動作を観り返す。このため、断線が発生 しない範囲で短棒電池の許容の数と一ク値を求める とにより、効果的に短線状態を解消することができる。 また、上記の加工用電流制御装置18は、電圧E1、E 2、または電圧E3を印加する時間を制御することができる。 また、上記の加工用電が制御装置18は、電圧E1、E 2、または電圧E3を印加する時間を制御することにより り平均加工電圧を0Vにすることができ、抽加工物の電 解釋食を防止できる効果があるが、上記刻御で総移が所 定関数造様にたときは、メイッチ素子下R1、TR2の 定国数型機能たときは、メイッチ素子下R1、TR2の電

14 ているため、この期間も平均加工電圧をOVKすること ができ、約回中も平均加工電圧をOVK保持でき、上記

特関平8-118147

 $\mathbf{\epsilon}$

[0047]実施例2. 実施例1では、加工用電週制御 **停止するパルスの協数を数定するようにしてもよい。図** ロック図であり、図8は本実施例における加工用電源制 御回路19を示したものである。図において、バルス停 止命令部30g以外は実施例1と全く同一であるので説 別は省略し、 趣具が生ずるバルス停止命令部30gにつ いてのみ数明する。 バルス停止命令部30gは、 奥施例 「で示した基準クロックのバルスをカウントすることに 定時間を作り出すのではなく、パルスSIのパルスをカ **ウントすることにより、第2の所定期間を作り出してい** 回路18のバルス停止命令部30において、 払準クロッ 5は本発明における実施所2のワイヤ放電加工装置のブ より第1のスイッチ回路71、第2のスイッチ回路75 及び第3のスイッチ回路78全てをオフにする第2の所 クに基づいてバルス停止時間を設定するようにしたが、 **科剤による被加工物の加工品質低下は全くない。**

(0048)カウンタ301aは、実結例1で示した結準クロックのバルスをカウトするのではなく、バルス信号S1のバルス数をカウントしている。また、バルス停止数配定器303aは、実践例1で示した基準クロックバルス数化基づいて停止時間である第2の所定時間を設定するのではなく、バルス信号S1のバルス数化基づいで停止時間である第2の所定時間を設定する。一致比較回路302とバル等止較設定器303aからの出力とを比較し、一致したならは、「「をフリップフロップ304のR 端子に出力する。回路前下については、質質的に実施例1と同一であるので説明は含葉する。しかし、本英語例の場合、故意周期によらず第に一定のバルスの国数だり加工間減への電圧が加えをする。

[0048]実施例3.図8は実施例3の加工用権認制 - タ282の出力が"1"の状態となる微少時間T3の 阿装置の回路動作を示すタイミングチャートである。 東 **临例1においては、短格またはアーク状態の検出を行う** タイミングを図3におけるワンショットマルチパイプレ うに、TB=T2-T5=一定となるようにT5を散定 する。例えば、第1のパルス発版器21によりパルス信 **导S 1の出力における休止期間であるT2を長くするよ** とワイヤ電価との極関の状態が非短格状態から短絡状態 に移行してしまう場合が存在する。よって、短格状態を 娩出するのには、無負荷電圧E1を印加する直前の加工 四国に設定したが、 本実施別においては、 図9に示すよ **ろな加工条件を設定した場合、逆極性電圧区3を印加す** 5時間が長くなってしまう。逆極性電圧E3を印加する ^{韓間が長くなってしまうと、このT2の期間に被加工物} 間路塩圧V g を検出するのに十分な時間を設定すること

により、検出特度を向上させることができる。

8

ව

9

特関平8-118147

にしたものである。図10は本発明における英祐例4の 【0050】実施例4.本実施例では、実施例1の加工 用名词割回装置 18 において随格またはアーク状態の場 **らに即放塩時と別の電流ピーク値を極関に供給するよう** ワイヤ故和加工装置を示すプロック図であり、図11は

本実施例における加工用電源制御装置20を示したもの である。図において、福波ビーク散定部26a以外は実 施例 1 と同一であるので説明は省略し、整異が生ずる転 **質ピーク設定部26aについてのみ説明する。電流ピー** は実施例 1 にねける 2 6 7 に対応した 3 人力のA N D回 2、205は上述した実施例1と全く同一であり、20 における264に対応したワンショットマルチパイプレ **~夕、266gは実施例1における288に、267g** 3mは奥茄例1における263に、264mは実施例1 ク数定部28a内の回路構成において、281~28

るワンショットマルチパイブレータ、209は短格状態 路、2888は実施例1における288に対応した3人 **力のOR回路である。265gは短格状態検出部28か** パイプレータ264aの出力ねよびラッチ回路262の 出力のおよびインパータ265gの出力が接続され、0 R回路268aの入力にはAND回路266a、267 ちの信号を反転させるインパータ、269はOR回路2 検出部28からの信号及びワンショットマルチパイプレ る。CCで、AND回路268aの入力にはワンショッ トマルチバイブレータ263aの出力およびインバータ 265の出力およびインバータ265aの出力が接続さ h. AND回路2678の入力にはワンショットマルチ 5からの信号S 5の立ち下がりバルス幅ON 3を発生す ータ269からの信号の論理頃を取るAND回路であ a 及び2 8 0 の3 入力が入力されている。

より第2の直流電源74の第2のスイッチ回路75を駆 **グ、つまり比較器24から出力される個号S4と第3の** パルス発振器23からの信号33との韓理和の立ち下が ットマルチパイプレー2日38、2日48及び2日8K る。信号6はラッチ回路262で生成され、無負荷電圧 [0051]図12は本東施例における加工用電源制御 殴ししてなける臨消パーク製品部268の制作について "0" かをラッチするとともに (信号SB)、ワンショ □Ⅰが印加されてから放電が開始されるまでの無負荷時 3より小さい場合には出力 (Q) は "1" となり、無負 間が第2のバルス発振器22により発振されたパルスT 核置20の回路動作を示すタイミングチャートであり、 りのタイミング (信号S5) で、信号S2が"1"か 助制御するためのパルス信号 (図示せず) を発扱させ 前時間がバルスT3より大きい場合には出力(Q)は 説明する。無負荷電圧EIによる放電関始のタイミン

[0054]

8 3による極間状態を、フリップフロップ283により短 [0052] 一方、短格検出部28においては上述した 東結例で説明したようにその一国規前の逆結性の塩圧臣

も状態であれば"0"、短格状態でなければ"1"とな るように保持しておき、信号S12を生成する。信号S | 2 は、短格検出部2 8内のインバータ2 8 4 により反 元され、電流ビーク数定部26aに入力される。信号S 12の反転出力信号、ラッチ原館262かちの出力倡号 56及びワンショットマルチバイブレータ263a、2 国号S7aを生成する。この信号S7a、パルス信号S 848、269かちのバルス信号の組み合わせにより、

1及び倡号59により、短格状態の場合には、パルス幅 ON3の山力を選択して加工電源7の第2のスイッチ回 路75を駆動し、無負荷電圧E1の電圧印加から放電が 発生するまでの無負荷時間が丁3期間以下でありかつ短 格状態でない場合 (即放電) には、パルス幅ON2の出 力を選択して加工電威7の第2のスイッチ回路75を駆 ない場合(正常放集)には、バルス幅のN1の出力を選 **助し、無負荷時間がT3周間より大きくかつ短格状態で 尺して加工電波7の第2のスイッチ回路75を駆動し、** 유

よりワイヤ断線を防止し、加工速度を向上させることが できる。さらに、短格時の加工電流だーク値を独立で設 **徴にパルス幅ON1<0N2<0N3に設定することに** 定できるため、短絡解消に必要最小限の電流ピーク値を 設定し、即放電時の電流ピーク値を短格時よりも大きな 値を散定することにより、効率的に断線を防止して加工 比較的高電波の電源E2により加工電流を供給する。 **煮度を向上させることができる。**

る。この場合、例えば図3において、比較器24の入力 (+) に参照略圧N2を接続し、かつ入力(-) に亀圧 **炎出回路9の出力∨gを接換する。比較器281の入力** (+) に低圧検出回路8の出力Vgを接続し、かつ入力 |の出力に加工用電源7の第3のスイッチ回路78を接 苛電圧側を直流電源 日1、逆極性電圧側を直流電源 日3 電源E3.逆衝性電圧関を直流電源E1に接続した構成 の加工用電源においても、直流電源氏2を実施例と同様 (-)に**夕照電圧V2を接続する。また、AND回路3** 続し、AND回路33の出力に加工用電源7の第1のス [0053]実施例5. 実施例1から4においては無負 に接続する例において説明したが、無負荷電圧劇を直流 **に正接続となるように接続すれば同様な効果を得られ** イッチ回路71を接続するようにすればよい。

れているので、以下に示すような効果を養する。第1の [発明の効果] この発明は、以上説明したように構成さ 発明に払いては、被加工物と所定間隔離して対向配置さ れた電衝と、この電衝と被加工物との間に接続された第 **対して並列に接続され、かつ第1の鬼顔に対して逆極性 に接続された第3の電週及び第3のスイッチ回路からな** 1の電源及び第1のスイッチ回路からなる第1の直列回 路と、被加工物と電腦との間に、上記第1の直列回路に る第3の直列回路と、第1のスイッチ回路及び第3のス イッチ回路の両者を交互にオン制御し、披加工物と織極

・チ回路がオフした後、再度この第1のスイッチ回路が **すンするまでの間であって、かつ第3のスイッチ回路が ポンしている期間中、被加工物と電極の短絡状態を検出** ↑ 多短格料別回路とを備えたので、第1の電源電圧の立 ち上がりに時間のパラツキが生ずる場合にも、加工閣僚 の間に発生する故郷を制御する制御回路と、第1のスイ の短路状態を素早く検出することができる。

において、その期間内で可変数定可能な時間に前記法加 の後出が可能であり、検出精度をさらに向上させること [0055]また第2の発明においては、短格判別回路 で、第3のスイッチ回路をオンしている時間が長い場合 12、この間に極間状態が非短路状態から短絡状態に移行 **「る場合でも所定時間を最適に選ぶことにより短絡状態** は、第3のスイッチ回路がオンしている期間の所定時間 工物と前記電極とが短格状態であることを料別するの

チ回路からなる第1の直列回路と、上記被加工物と上記 [0056]また第3の発明においては、被加工物と所 **割3のスイッチ回路の両者を交互にオン制御した後、第 武団隔離して対向配置された毛衝と、この桟衝と上記技** AIT物との間に接続された第1の電源及び第1のスイッ 電価との間に、上記第1の直列回路に対して並列に接続 され、かつ第1の亀頭に対して逆衛性に接続された第3 の電源及び第3のスイッチ回路からなる第3の値列回路 と、上記第1のスイッチ回路及び第3のスイッチ回路の **両者を交互にオン制御し、上記被加工物と上記電極の間** 7.放電を発生させる制御回路と、上記被加工物と上記電 **届との放電が正常か異常かを検出する放電状態判別回路** この故電状態判別回路により、異常故電が連続して 8生していると判断された際に、所定時間上記第1及び 3のスイッチ回路を停止するスイッチ制御回路と、を備 新録が発生しない範囲で供給電波のピーク値を求めるこ えたので、異常故電が長期間能くような場合でも、第1 の所定時間はピーク値の短格電流が流れることになり、 とにより、効果的に異常放電状態を解消することがで き、加工速度が向上する。

る第2の電源と第2のスイッチ回路との第2の直列回路 [0057]さらに第4の発明においては、被加工物と を備え、上記短格利別回路により、前記被加工物と前記 **電極とが短格状態であることを判別した際に、所定時間** 上記第1及び第3のスイッチ回路の両者を交互にオン制 ク値の短格電流が流れることになり、断線が発生しない **西田で供拾電流のピーク値を求めることにより、効果的** れ、かつ上記電極に第1の電衝と同極性の電位を印加す 即した後に第3のスイッチ回路を停止するので、短格状 数が畏期回載へような場合でも、第1の所定時間はピー 電価との間に、第1の直列回路に並列に対して接続さ **に短格状態を解消することができ、加工速度が向上す**

格解消に必要最小限の結消パーク値を独立して設定する [0058]また第5の発明においては、上記所定時間 4代、第2の街列回路が供給する加工電流のピーク値を 変更制御するので、旭格状態を素厚く被出し、かつ、短 ことにより、ワイヤ電価を断償することなく、効率よく **資格状態を解消し、加工速度を向上させることができ**

[図1] この発明の一実施例であるワイヤ放電加工機を 示すブロック図である。 【図面の簡単な説明】

【図3】この発明の加工用価源料部回路の回路図であ 【図2】との発明の加工用電源の回路接続図である。

【図4】 この発明の加工用電源制御装置の回路動作を示 すタイミングチャートである。

【図5】この発明の加工用権激制御技歴の回路動作を示 すタイミングチャートである。

【図7】この発明の他の実施例であるワイヤ放電加工機 【図8】この発明の電流波形を示す電流波形図である。

【図8】この発明の他の実施所である加工用結鎖制御教 を示すブロック図である。

既の回路図である。

【図9】 との発明の実施例3 である加工用電源制御装置 D回路動作を示すタイミングチャートである。

【図10】この発明の実施例4であるワイヤ故塩加工機 を示すプロック図である。

【図11】この発明の実施例4である加工用電源制御装

【図12】との発明の実施例4である加工用電源制御装 置の回路動作を示すタイミングチャートである。 至の回路図である。

【図14】従来の加工用電源の回路接続図である。

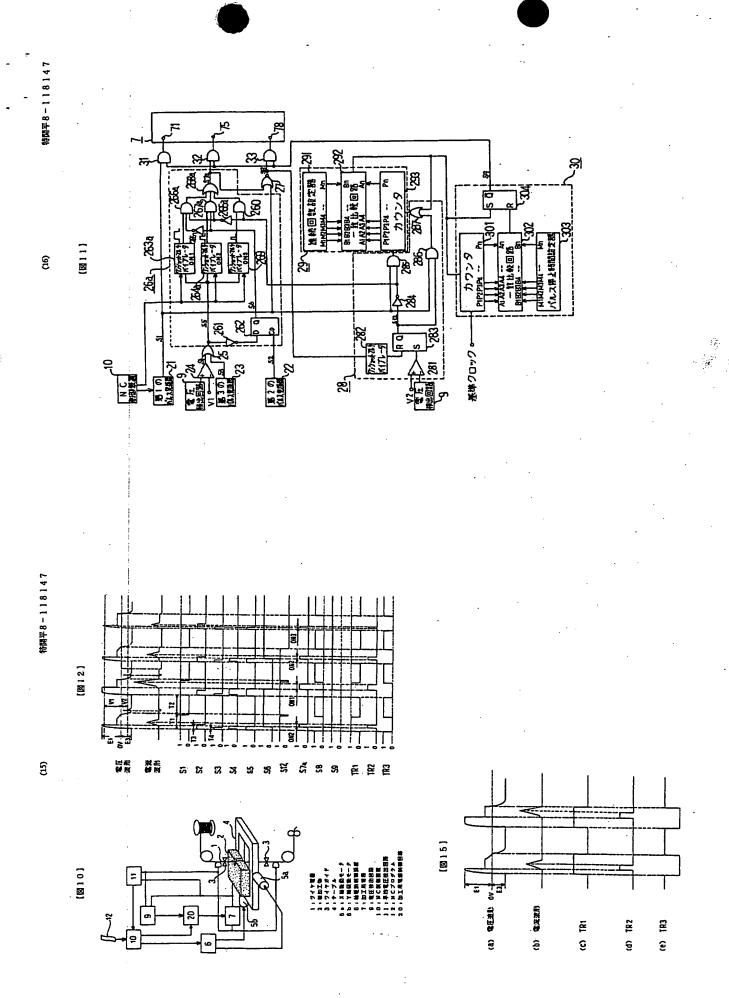
【図13】 従来のワイヤ故郷加工機を示すブロック図で

【図15】従来のワイヤ故電加工機の極間波形を示す図 C& 5.

7 1 #102 加工用電腦 初日刊 18, 19, 20 70 第1の直流電視 ワイヤ縄衙 加工用種源 (作事の数単)

75 第2のス 78 第3のス 28 短格伏路 30,30a NLX# 編成パーク値数位担 2.9 価格カウント部 74 第2の直流構造 7 第3の直流電源 28, 26в 「ッチ回路 /ッチ国路 ÷

- Andreademan





£3

